

Pengembangan LKS Pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*) secara Enzimatis pada Pokok Bahasan Implikasi Bioteknologi Di Kelas XII IPA SMA

Ayu Dewi Pramita, Yuliani, Evie Ratnasari

Jurusan Biologi FMIPA UNESA

Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia

e-mail yu_dew@yahoo.co.id

ABSTRACT—This research aims to 1) produce student worksheets making VCO enzymatically, 2) produce VCO enzymatically of fruits and leaf, 3) describe the feasibility, 4) describe result of students process skills observation in group and 5) describe the response of student worksheets has been developed. Development of student worksheets using 4-D models include define, design, develop, and disseminate, but in this study only conducted to develop stage. In the design stage begins with finding literature on proteolytic enzyme or protease contained in fruits and plants. After literatures study, conducted by making VCO based materials have been obtained. The results showed that results of VCO obtained by the addition of enzyme aloe leaf have criteria VCO is good through organoleptic tests are clear color, the aroma is typical coconut and tastes like regular oil. That results of VCO used in the development of student worksheets is melon, cucumber and aloe leaf have criteria are clear color, the aroma is not overpowering and tastes like regular oil. Trial of student worksheets implemented at SMA Bina Bangsa Surabaya by the number of students is 14 children. The student worksheets categorized decent with mean score of 3.69 with range of 1-4. Student worksheets developed to get a positive response by 90.72% and observation of students process skills in group during the making of VCO is less-excellent with a score between 40-100% with the score range 1-100%.

Keywords: *Development of Student Worksheets, VCO, enzymatically, Biotechnology*

ABSTRAK –Penelitian ini bertujuan untuk 1) menghasilkan LKS pembuatan VCO secara enzimatis, 2) menghasilkan VCO secara enzimatis dari buah-buahan dan daging daun, 3) mendeskripsikan kelayakan LKS secara teoritis dan empiris, 4) mengetahui hasil tes keterampilan proses siswa secara berkelompok dan 5) mengetahui respon siswa terhadap LKS yang telah dikembangkan. Pengembangan LKS menggunakan 4-D models meliputi *Define, Design, Develop, dan Disseminate*, tetapi dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *Develop*. Pada tahap *Design* (Perancangan) dimulai dengan mencari *literature* tentang enzim proteolitik atau *protease* yang terkandung di dalam buah-buahan dan tanaman. Setelah kajian *literature*, dilakukan pembuatan VCO berdasarkan bahan-bahan yang telah diperoleh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil VCO yang diperoleh dengan penambahan enzim daging daun lidah buaya sesuai kriteria VCO yang baik melalui uji organoleptik yaitu warnanya bening, aromanya khas kelapa dan rasanya seperti minyak biasa. Hasil VCO yang digunakan dalam pengembangan LKS adalah dari buah

melon, mentimun, dan daging daun lidah buaya dengan kriteria warnanya bening, aromanya tidak menyengat dan rasanya seperti minyak biasa. Uji coba LKS dilakukan di SMA Bina Bangsa Surabaya dengan jumlah siswa sebanyak 14 anak. LKS praktikum yang dikembangkan dikategorikan layak dengan hasil rerata telaah sebesar 3,69 dengan rentang skor 1-4. LKS yang dikembangkan mendapatkan respon positif sebesar 90,72% dan pengamatan keterampilan proses siswa dalam kelompok saat melakukan kegiatan praktikum pembuatan VCO adalah kurang-sangat baik dengan skor antara 40-100% dari rentang skor 1-100%.

Kata kunci: *pengembangan LKS, VCO, enzimatis, Bioteknologi.*

PENDAHULUAN

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) merupakan lembaran yang berisikan pedoman bagi siswa untuk melakukan kegiatan yang terprogram. Menurut Azhar (1993), LKS berfungsi untuk menuntun siswa dalam berbagai kegiatan yang berkaitan dengan proses pembelajaran serta mempertimbangkan proses berpikir yang akan ditumbuhkan pada diri siswanya. Berdasarkan fungsinya, LKS dibedakan menjadi 5 macam yaitu LKS yang membantu peserta didik menemukan konsep, LKS yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan, LKS sebagai penuntun belajar, LKS sebagai penguatan, dan LKS sebagai petunjuk praktikum (Prastowo, 2011).

Berdasarkan hasil observasi di SMA Bina Bangsa Surabaya, diketahui bahwa pada materi bioteknologi masih jarang dilakukan praktikum. Siswa terbiasa menerima materi yang berupa materi penerapan tanpa mempraktikannya. Aktivitas siswa pada materi Bioteknologi hanya sebatas merangkul saja tanpa diajak secara langsung untuk melakukan kegiatan bioteknologi. Perangkat pembelajaran berupa lembar kegiatan siswa (LKS) praktikum bioteknologi sederhana juga belum pernah digunakan. Lembar kegiatan siswa yang ada ialah LKS yang non praktikum, yaitu LKS yang tanpa dilengkapi dengan kegiatan praktikum. Pada praktikum implikasi bioteknologi juga terdapat

beberapa kendala diantaranya keterbatasan waktu, kurangnya sarana yang memadai, dan juga biaya yang tidak murah. Sehingga penerapan ilmu bioteknologi tidak diimplementasikan secara keseluruhan oleh siswa. Namun, salah satu kegiatan bioteknologi yang dapat dilakukan siswa dengan waktu yang relatif singkat dan biayanya relatif murah yaitu pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO).

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak kelapa murni terbuat dari daging kelapa segar yang diolah pada suhu yang rendah atau tanpa melalui pemanasan. Hal ini dimaksudkan untuk mempertahankan kandungan yang penting dalam minyak kelapa tersebut. Pembuatan VCO tanpa melalui pemanasan dapat juga dengan menggunakan enzim yang bersifat proteolitik. Enzim proteolitik ini dapat diperoleh dari buah-buahan, sayuran maupun getah tanaman.

Praktikum pembuatan VCO ini dipilih karena dengan dihasilkannya minyak dari santan kelapa yang diberi enzim dari buah dan sayur, siswa bukan hanya dapat menambah pemahaman konsep dan keterampilan tentang bioteknologi sederhana terutama VCO, tetapi juga dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan usaha. Hal ini dikarenakan VCO memiliki harga jual yang lebih mahal daripada produk bioteknologi pangan seperti tempe dan tape.

Penelitian ini bertujuan untuk 1) menghasilkan LKS pembuatan VCO secara enzimatik, 2) menghasilkan VCO secara enzimatik dari buah-buahan dan daging daun, 3) mendeskripsikan kelayakan LKS secara teoritis dan empiris, 4) mengetahui hasil tes keterampilan proses siswa secara berkelompok dan 5) mengetahui respon siswa terhadap LKS yang telah dikembangkan.

METODE PENELITIAN

Pengembangan LKS menggunakan *4-D models* meliputi *Define*, *Design*, *Develope*, dan *Disseminate*, tetapi dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *Develope*. Pada tahap *Design* (Perancangan) dimulai dengan mencari *literature* tentang enzim proteolitik atau *protease* yang terkandung di dalam buah-buahan dan tanaman. Setelah kajian *literature*, dilakukan pembuatan VCO berdasarkan bahan-bahan yang telah diperoleh. Pada tahap *Develope* dimulai dengan mengembangkan LKS pembuatan VCO. Lembar kegiatan siswa ini diujicobakan pada 1 kelas siswa kelas XII semester 1 Tahun Pelajaran 2011/2012 SMA Bina Bangsa Surabaya dengan jumlah siswa sebanyak 14 siswa.

A. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar angket telaah LKS, lembar pengamatan keterampilan proses, dan lembar angket respon siswa.

B. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk pengumpulan data penelitian ini adalah metode telaah, metode pengamatan dan metode angket. Telaah dilakukan dengan menggunakan lembar angket telaah oleh tiga dosen biologi dan satu guru mata pelajaran biologi.

C. Metode Analisis Data

Data hasil penelitian yang berupa hasil telaah LKS, pengamatan keterampilan proses, dan respon siswa yang dianalisis secara kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian yang diperoleh meliputi, pada tahap perancangan (*Design*) yaitu hasil uji coba pengembangan bahan praktikum pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*) dan pada tahap pengembangan (*Develope*) meliputi hasil telaah terhadap LKS, hasil tes keterampilan proses, dan respon siswa.

Pada tahap perancangan dilakukan kegiatan perencanaan kegiatan praktikum pembuatan VCO secara enzimatik dengan menggunakan buah-buahan dan daging daun. Tahapan ini dimulai dengan mencari *literature* tentang enzim proteolitik atau *protease* yang terkandung di dalam buah-buahan dan tanaman. Buah-buahan dan tanaman yang mengandung enzim-enzim proteolitik yang telah diketahui dicari dengan melalui kajian *literature* dan didapatkan hasil seperti pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Macam enzim proteolitik pada buah-buahan dan daging daun.

| No. | Sumber enzim | Nama enzim | Sumber <i>literature</i> |
|-----|-------------------|---|---|
| 1. | Getah daun pepaya | Enzim <i>papain</i> | Buku Biokimia Enzim. |
| 2. | Buah nanas | Enzim <i>bromelin</i> | Buku Biokimia Enzim. |
| 3. | Melon | Enzim <i>cucumisin</i> dan <i>serine protease</i> | Jurnal Cucumisin, a Serine from Melon Fruits, Share Structural Homology with Subtilisin and Is generated From a Large Precursor. Jurnal Cucumber (<i>Cucumis sativus</i>) and melon (<i>C. melo</i>) have numerous wild relatives in Asia and Australia, and the sister species of melon is from Australia. |
| 4. | Mentimun | Enzim <i>cucumisin</i> dan <i>serine protease</i> | |

5. Lidah buaya Enzim *bradykinase* dan *proteolytiase* Website yang diakses melalui http://www.herballegacy.com/Baldwin_Chemical.html

Setelah kajian *literature*, dilakukan pembuatan adonan VCO berdasarkan bahan-bahan diatas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui buah-buahan atau daging daun yang dapat menghasilkan VCO sesuai kriteria VCO yang baik melalui uji organoleptik (warna, rasa, aroma). Kriteria VCO yang digunakan adalah warnanya jernih tak berwarna, aromanya khas kelapa, rasanya seperti minyak, enak, dan gurih. Hasil yang diperoleh dari tahap ini seperti pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Data pengamatan VCO dari melon, mentimun, lidah buaya, nanas, dan daun pepaya secara organoleptik (warna, aroma, dan rasa).

| No. | Nama buah | Warna | Pembanding Aroma | Rasa |
|-----|-------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1. | Melon | Bening, kuning + | Seperti melon | Tak berasa, seperti minyak biasa |
| 2. | Mentimun | Bening, tak berwarna | Seperti mentimun | Tak berasa, seperti minyak biasa |
| 3. | Lidah buaya | Bening, tak berwarna | Seperti minyak kelapa | Tak berasa, seperti minyak biasa |
| 4. | Nanas | Bening, kuning +++ | Menyengat aroma nanas | Sedikit asam seperti nanas |
| 5. | Daun pepaya | Bening, kuning ++++ | Menyengat | Sedikit getir |

Berdasarkan hasil pengamatan sesuai dengan kriteria VCO yang baik diperoleh bahwa lidah buaya sebagai sumber enzim menghasilkan VCO yang paling baik yaitu dengan warna bening tak berwarna, aroma khas kelapa, dan rasanya seperti minyak biasa.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pertimbangan sesuai dengan kriteria VCO seperti pada tabel 4.2, diperoleh 3 bahan praktikum yang digunakan untuk pembuatan VCO secara enzimatis. Bahan tersebut adalah melon, mentimun dan lidah buaya. Ketiga bahan ini dipilih karena warnanya bening, aromanya tidak menyengat dan rasanya seperti minyak biasa.

Tahap pengembangan dilakukan bertujuan untuk menghasilkan LKS yang telah direvisi berdasarkan masukan ahli dan guru biologi. Tahap ini meliputi

kegiatan telaah oleh dosen dan guru biologi serta uji coba dengan siswa yang sesungguhnya.

Lembar kegiatan siswa yang akan diujicobakan kepada siswa kelas XII SMA Bina Bangsa terlebih dahulu ditelaah oleh penelaah. Telaah LKS menggunakan lembar telaah yang diisi dengan memberikan skor. Penelaah dalam penggunaan LKS ini adalah tiga dosen biologi dan satu guru mata pelajaran biologi. Adapun hasil dari telaah LKS oleh penelaah seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Telaah LKS Praktikum Pembuatan VCO Secara Enzimatis

| No. | Aspek yang Ditelaah | P1 | P2 | P3 | P4 | Rerata | Kategori |
|---------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| 1. | Judul | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,75 | Sangat baik |
| 2. | Tujuan kegiatan | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | Sangat baik |
| 3. | Ringkasan Materi | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | Sangat baik |
| 4. | Alat dan bahan | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,5 | Baik |
| 5. | Petunjuk kegiatan dalam LKS | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,5 | Baik |
| 6. | Bahasa yang digunakan dalam LKS | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,5 | Baik |
| 7. | Penulisan dalam LKS | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,5 | Baik |
| 8. | Istilah yang digunakan | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,75 | Sangat baik |
| 9. | Kreativitas dalam kegiatan praktikum | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,75 | Sangat baik |
| Rerata | | 3,56 | 3,89 | 3,67 | 3,67 | 3,69 | Sangat baik |

Berdasarkan data hasil telaah LKS yang disajikan dalam Tabel 4.3, diperoleh aspek yang mendapatkan skor rerata 4,0 dengan kategori sangat baik dari keempat penelaah adalah tujuan kegiatan dan ringkasan materi. Aspek yang mendapat skor rerata 3,75 dengan kategori sangat baik dari keempat penelaah antara lain: judul, istilah yang digunakan dan kreativitas dalam kegiatan praktikum. Aspek yang memperoleh skor rerata 3,5 dengan kategori baik dari ketiga penelaah antara lain: alat dan bahan, petunjuk kegiatan dalam LKS, bahasa yang digunakan dalam LKS, dan penulisan dalam LKS. Rerata total untuk seluruh aspek telaah LKS ini adalah 3,69 dengan kategori sangat baik. Para penelaah juga memberikan saran tertulis yang dicantumkan dalam lembar telaah. Saran dari penelaah terhadap LKS

digunakan untuk memperbaiki LKS yang dikembangkan.

Hal tersebut sesuai dengan Wijaya (dalam Sarianika, 2011) yang menyebutkan bahwa LKS yang baik harus disesuaikan dengan pokok bahasan yang mengacu pada tujuan, tujuan pembelajaran yang ada berupa sasaran belajar yang akan dicapai pada setiap pertemuan agar proses pembelajaran lebih terarah, ringkasan materi diperlukan untuk menunjang siswa berfikir kritis dan juga memancing pemahaman siswa serta alat dan bahan yang digunakan dapat membantu pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Petunjuk khusus tentang langkah-langkah kegiatan belajar yang harus ditempuh, yang diberikan secara rinci dan berkelanjutan yang diselengi dengan pelaksanaan kegiatan.

Data hasil pengamatan keterampilan proses selama kegiatan praktikum pembuatan VCO secara enzimatis diperoleh melalui pengamatan dengan menggunakan Lembar Penilaian Keterampilan Proses secara berkelompok. Pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan praktikum dilakukan oleh satu pengamat. Siswa yang diamati sebanyak 14 anak yang terbagi dalam 5 kelompok. Data yang diperoleh dapat dilihat dalam tabel data hasil pengamatan keterampilan proses selama kegiatan praktikum pembuatan VCO seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Pengamatan Keterampilan Proses Selama Kegiatan Praktikum Pembuatan VCO secara Enzimatis.

| No. | Aspek yang Ditelaah | Persentase (%) | Kategori |
|-----|-------------------------------|----------------|-------------|
| 1. | Merumuskan masalah | 85 | Sangat baik |
| 2. | Mengembangkan hipotesis | 60 | Cukup |
| 3. | Merancang prosedur eksperimen | 95 | Sangat baik |
| 4. | Melakukan eksperimen | 100 | Sangat baik |
| 5. | Menuliskan data | 100 | Sangat baik |
| 6. | Menganalisis data | 40 | Kurang |
| 7. | Melakukan diskusi | 90 | Sangat baik |
| 8. | Membuat simpulan | 55 | Cukup |

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui bahwa dari 8 aspek yang diamati selama kegiatan praktikum pembuatan VCO terdapat 5 aspek yang memiliki kategori sangat baik, 2 aspek cukup baik dan satu aspek dengan kategori kurang. Hal ini menunjukkan bahwa latihan dalam menggunakan keterampilan proses perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKS ini. Petunjuk dalam LKS yang jelas dan latihan keterampilan proses dapat mengarahkan pemikiran siswa yang belum terarah pada hal-hal yang berkaitan dengan upaya mencari jawaban terhadap persoalan atau masalah yang dihadapi. Upaya ini memerlukan berpikir kritis, kreatif dan kemampuan menjajaki bidang-bidang

baru serta temuan-temuan baru (Hamalik, 2011). Para siswa harus dilatih tentang cara menyelesaikan masalah dengan mengembangkan kemampuan berpikir tersebut sehingga mereka mampu memecahkan masalah tersebut dan mencapai tujuan yang diinginkan.

Setelah kegiatan praktikum selesai, siswa-siswi diminta untuk mengisi lembar respon siswa terhadap LKS. Penilaian respon siswa ini diberikan kepada seluruh siswa kelas XII di SMA Bina Bangsa Surabaya. Hasilnya dapat disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Respon Siswa terhadap LKS Pembuatan VCO secara Enzimatis.

| No. | Pertanyaan | Persentase Jawaban Siswa (%) | |
|------------------------|---|------------------------------|-------------|
| | | Ya | Tidak |
| 1. | Apakah LKS yang diberikan menarik? | 92,86 | 7,14 |
| 2. | Apakah LKS pembuatan VCO ini merupakan hal baru bagi kamu? | 92,86 | 7,14 |
| 3. | Apakah LKS yang diberikan dapat mempermudah kamu dalam memahami materi pelajaran biologi yang diajarkan ? | 92,86 | 7,14 |
| 4. | Apakah alat dan bahan yang tercantum dalam LKS dapat kamu temukan dengan mudah di lingkungan sekitar? | 92,86 | 7,14 |
| 5. | Apakah langkah-langkah dalam LKS dapat kamu lakukan dengan mudah? | 92,86 | 7,14 |
| 6. | Apakah pertanyaan di dalam LKS dapat kalian pahami dengan mudah? | 64,29 | 35,71 |
| 7. | Apakah bahasa yang digunakan dalam LKS dapat kalian pahami dengan mudah? | 78,57 | 21,43 |
| 8. | Apakah kamu termotivasi untuk mengikuti pelajaran biologi melalui LKS diatas? | 100 | 0 |
| 9. | Apakah kamu dapat bekerja sama bersama teman dengan baik melalui LKS diatas? | 100 | 0 |
| 10. | Apakah LKS ini dapat melatih keterampilanmu dalam melakukan praktikum? | 100 | 0 |
| Rerata Total | | 90,72 | 9,28 |
| Kategori Respon | | Positif | |

Berdasarkan tabel 4.5 di atas dapat diketahui bahwa Lembar Kegiatan Siswa yang dikembangkan mendapat respon positif sebesar 90,72%. Respon siswa terhadap aspek no. 6 mendapat persentase jawaban

“Ya” paling rendah yaitu sebesar 64,29%. Respon siswa yang menjawab “Ya” paling tinggi terdapat pada aspek no. 8, no. 9 dan no. 10 mendapatkan persentase jawaban sebesar 100% yang artinya semua siswa menjawab “Ya”.

Siswa yang menjadi responden juga memberikan saran tertulis yang dicantumkan dalam angket respon siswa. Saran-saran dari para siswa tersebut digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk memperbaiki LKS yang dikembangkan. Salah satu saran yang diberikan oleh siswa yang menjadi responden dalam tahap uji coba adalah pada materi sebaiknya diperjelas lagi. Saran yang lain lebih menunjukkan kalau siswa senang sekali apabila melakukan praktikum dalam pelajaran Biologi.

Kegiatan praktikum pembuatan VCO secara enzimatis akan membantu siswa untuk menghubungkan antara pengetahuan yang mereka pelajari dengan penerapannya dalam kehidupan nyata. Hal ini disebabkan siswa tidak mempelajari sesuatu yang abstrak tetapi siswa berhadapan langsung dengan objek nyata sehingga siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan baru ketika mereka belajar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan LKS secara teoritis dan dapat disimpulkan bahwa LKS praktikum pembuatan VCO secara enzimatis yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses belajar mengajar. Hal ini dapat dilihat dari hasil VCO yang diperoleh dengan penambahan enzim daging daun lidah buaya sesuai kriteria VCO yang baik melalui uji organoleptik yaitu warnanya bening, aromanya khas kelapa dan rasanya seperti minyak biasa. Hasil VCO yang digunakan dalam pengembangan LKS adalah dari buah melon, mentimun, dan daging daun lidah buaya dengan kriteria warnanya bening, aromanya tidak menyengat dan rasanya seperti minyak biasa. Lembar Kegiatan Siswa yang dikembangkan dikategorikan layak dengan hasil rerata telaah sebesar 3,69 dengan rentang skor 1-4. Lembar Kegiatan Siswa yang dikembangkan mendapatkan respon positif sebesar 90,72% dan pengamatan keterampilan proses siswa dalam kelompok saat melakukan kegiatan praktikum pembuatan VCO adalah kurang-sangat baik dengan skor antara 40-100% dan rentang skor 1-100%.

SARAN

Berdasarkan pengalaman selama melakukan penelitian, peneliti menyarankan buah-buahan dan daging daun yang digunakan sebagai stater pembuatan VCO secara enzimatis supaya lebih bervariasi lagi,

sehingga hasil VCO yang didapatkan akan lebih beragam dan kegiatan praktikum pembuatan VCO ini dapat digunakan sebagai kegiatan kewirausahaan mengingat untuk saat ini usaha produksi VCO sudah menjanjikan hasil yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, L. M. 1993. *Proses Belajar Mengajar CBSA*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Baldwin, G. 2012. Diakses melalui http://www.herballegacy.com/Baldwin_Chemical.html pada tanggal 22 Februari 2012.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2010. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Diyah, N. W., Purwanto, Y. Susanti, dan Y. K. Dewi. 2010. *Pembuatan Minyak Kelapa Secara Enzimatis dengan Memanfaatkan Kulit Buah dan Biji Pepaya serta Analisis Sifat Fisikokimianya*. Berkas Penelitian Hayati: 15 (181-185), 2010.
- Hamalik, O. 2008. *Perencanaan Pengajaran berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hamalik, O. 2008. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hamalik, O. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ibrahim, M. 2002. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen, Depdiknas.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prentis, S. 1990. *Bioteknologi*. Jakarta: Erlangga.
- Sadikin, M. 2002. *Biokimia Enzim*. Jakarta: Widya Medika.
- Sarianika, N. 2011. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Pengamatan Pada Materi Pokok Jamur. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sebastian, P., H. Schaefer, I.R.H Telford, dan S.S. Renner. 2010. *Cucumber (Cucumis sativus) and melon (C. melo) have numerous wild relatives in Asia and Australia, and the sister species of melon is from Australia*. PNAS Vol. 107 No. 32.
- Subroto, A. 2006. *VCO Dosis Tepat Taklukan Penyakit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syاملan, A. R. 2011. Pengembangan LKS Praktikum pada Pokok Bahasan Sistem Peredaran Darah Manusia di Kelas XI IPA-1 SMA Kartika Wijaya Surabaya. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Tim Dosen Mata Kuliah Bioteknologi, 2012. *Petunjuk Praktikum Bioteknologi*. Surabaya: Unesa.
- Yagamata, H., T. Mazusawa, Y. Nagaoka, dan T. Iwasaki. 1994. *Cucumisin, a Serine from Melon Fruits, Share Structural Homology with Subtilisin and Is generated From a Large Precursor*. The journal of Biological Chemistry Vol. 269, No. 52.